

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-202508

(43)Date of publication of application : 27.07.2001

(51)Int.Cl.

G06T 5/00

(21)Application number : 2000-011030

(71)Applicant : KEYENCE CORP

(22)Date of filing : 19.01.2000

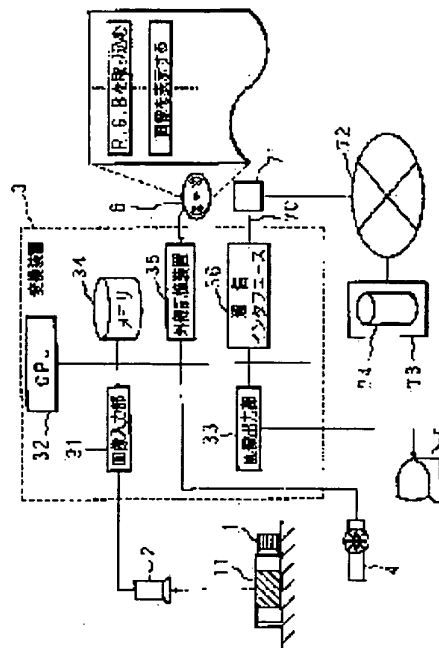
(72)Inventor : NISHIO YOSHIKI

(54) METHOD AND DEVICE FOR CONVERTING COLOR IMAGE AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a color image converting method for converting a color image into a monochrome image whose color can be identified, a conversion device and a recording medium.

SOLUTION: This device operates one or a plurality of difference values among the difference value between an R value and a G value, the difference value between a B value and the G value, and the difference value between the R value and the B value in addition to the R value, the G value and the B value of each pixel of a photographic area 11a, sets a 1st color area for regarding it as the same color as one or a plurality of selected pixels with respect to one or a plurality of difference values among the difference value between an R value and a G value, the difference value between a B value and the G value, and the difference value between the R value and the B value as well as the R value, the G value and the B value of the pixel or pixels, and obtains a monochrome image obtained by defining the total excess amount from the 1st color area of one or a plurality of difference values among the difference value between an R value and a G value, the difference value between a B value and the G value, and the difference value between the R value and the B value as well as the R value, the G value and the B value of an optional pixel in the area 11a as a luminance value.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-202508
(P2001-202508A)

(43) 公開日 平成13年7月27日 (2001.7.27)

(51) Int.Cl.⁷
G 0 6 T 5/00

識別記号

F I
G 0 6 F 15/68

テーマコード* (参考)
3 1 0 Z 5 B 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2000-11030(P2000-11030)

(22) 出願日 平成12年1月19日 (2000.1.19)

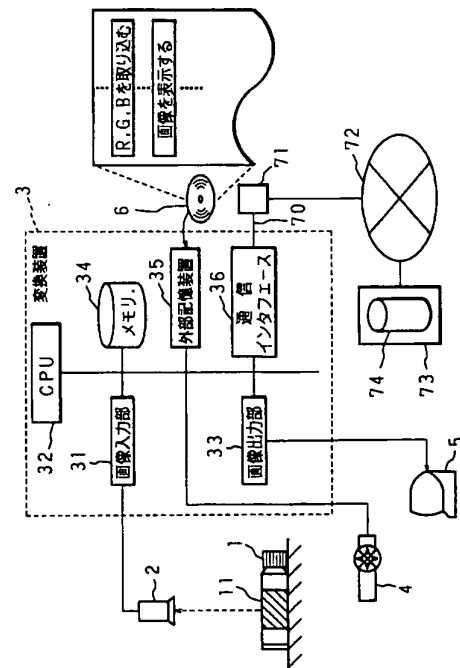
(71) 出願人 000129253
株式会社キーエンス
大阪府大阪市東淀川区東中島1丁目3番14号
(72) 発明者 西尾 佳晃
大阪府大阪市東淀川区東中島1丁目3番14号 株式会社キーエンス内
(74) 代理人 100078868
弁理士 河野 登夫
Fターム(参考) 5B057 BA02 BA25 CA01 CB02 CE17

(54) 【発明の名称】 カラー画像の変換方法、変換装置、及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 カラー画像から色の識別が可能なモノクローム画像へ変換するカラー画像の変換方法、変換装置、及び記録媒体を提供することを目的とする。

【解決手段】 撮影領域11aの各画素のR値、G値、及びB値に加えて、R値及びG値の差分値、B値及びG値の差分値、R値及びB値の差分値のうちの一又は複数の差分値を演算し、選択した一又は複数の画素におけるR値及びG値及びB値並びにR値及びG値の差分値、B値及びG値の差分値、R値及びB値の差分値のうちの一又は複数の差分値についてこの画素と同一色とみなすための第1色範囲を設定し、撮影領域11aにおける任意の画素のR値及びG値及びB値並びにR値及びG値の差分値、B値及びG値の差分値、R値及びB値の差分値のうちの一又は複数の差分値の第1色範囲からの超過量の総和を輝度値としたモノクローム画像を求める。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー画像をR値、G値、及びB値に基づいてモノクローム画像へ変換するカラー画像の変換方法において、

前記カラー画像の各画素に対し、R値及びG値の差分値、B値及びG値の差分値、R値及びB値の差分値のうちの少なくとも1つの差分値を演算し、前記カラー画像から選択された少なくとも1つの画素のR値、G値、B値、及び前記差分値に基づいて、前記画素の色に関する色範囲を設定し、前記各画素に対し、R値、G値、B値、及び前記差分値の前記色範囲からの差を求め、前記カラー画像を夫々の画素が該差の総和に基づいた輝度値を有するモノクローム画像へ変換することを特徴とするカラー画像の変換方法。

【請求項2】 前記色範囲は、前記選択された画素の色を含む第1色範囲であることを特徴とする請求項1記載のカラー画像の変換方法。

【請求項3】 前記色範囲は、前記選択された画素の色を含む第1色範囲に含まれる第2色範囲であることを特徴とする請求項1記載のカラー画像の変換方法。

【請求項4】 前記各画素に対し、前記差分値が所定の第1閾値を越えるか否かを判定し、前記差分値が前記第1閾値を越えないと判定された場合には0を、越えると判定された場合には前記差分値に関する値を前記差の総和に加えた結果を前記各画素の輝度値とすることを特徴とする請求項1又は2記載のカラー画像の変換方法。

【請求項5】 前記各画素に対し、R値、G値、及びB値が夫々所定の第2閾値を越えるか否かを判定し、前記R値、G値、及びB値が夫々前記第2閾値を越えた場合には該画素の輝度値を所定の輝度値とすることを特徴とする請求項1乃至4の何れかに記載のカラー画像の変換方法。

【請求項6】 カラー画像をR値、G値、及びB値に基づいてモノクローム画像へ変換するカラー画像の変換方法において、

前記カラー画像の各画素に対し、R値及びG値の差分値、B値及びG値の差分値、R値及びB値の差分値のうちの少なくとも1つの差分値を演算するステップと、前記カラー画像から適宜の領域を選択するステップと、選択した領域に含まれる画素のR値、G値、B値、及び前記差分値に基づいて、R値、G値、B値、及び前記差分値の夫々について色範囲を設定するステップと、前記各画素に対し、R値、G値、B値、及び前記差分値の前記色範囲からの差を演算するステップと、前記各画素に対し、前記差の総和を演算するステップと、演算した差の総和によって表される各画素の前記色範囲からの色の離隔度合いをモノクローム画像の輝度値へ変換するステップとを有することを特徴とするカラー画像の変換方法。

【請求項7】 前記輝度値によって各画素を表示することを特徴とする請求項1乃至6の何れかに記載のカラー

画像の変換方法。

【請求項8】 カラー画像をR値、G値、及びB値に基づいてモノクローム画像に変換するカラー画像の変換装置において、

前記カラー画像の各画素に対し、R値及びG値の差分値、B値及びG値の差分値、R値及びB値の差分値のうちの少なくとも1つの差分値を演算する差分値演算手段と、前記カラー画像から選択された少なくとも1つの画素のR値、G値、B値、及び前記差分値に基づいて、前記画素の色に関する色範囲を設定する色範囲設定手段と、前記各画素に対し、R値、G値、B値、及び前記差分値の前記色範囲からの差を演算する差演算手段と、該差の総和に基づいた輝度値を演算する輝度値演算手段とを備えることを特徴とするカラー画像の変換装置。

【請求項9】 前記色範囲は、前記選択された画素の色を含む第1色範囲であることを特徴とする請求項8記載のカラー画像の変換装置。

【請求項10】 前記色範囲は、前記選択された画素の色を含む第1色範囲に含まれる第2色範囲であることを特徴とする請求項8記載のカラー画像の変換装置。

【請求項11】 前記輝度値演算手段は、前記各画素に対し、前記差分値が所定の第1閾値を越えるか否かを判定する第1判定手段と、前記差分値が前記第1閾値を越えないと判定された場合には0を、越えると判定された場合には前記差分値に関する値を前記差の総和に加える加算手段とを有することを特徴とする請求項8又は9記載のカラー画像の変換装置。

【請求項12】 前記輝度値演算手段は、前記各画素に対し、R値、G値、及びB値が夫々所定の第2閾値を越えるか否かを判定する第2判定手段と、前記R値、G値、及びB値が夫々前記第2閾値を越えた場合には該画素の輝度値を所定の輝度値とする輝度値決定手段とを有することを特徴とする請求項8乃至11の何れかに記載のカラー画像の変換装置。

【請求項13】 カラー画像をR値、G値、及びB値に基づいてモノクローム画像へ変換するカラー画像の変換装置において、

前記カラー画像の各画素に対し、R値及びG値の差分値、B値及びG値の差分値、R値及びB値の差分値のうちの少なくとも1つの差分値を演算する差分値演算手段と、前記カラー画像から適宜の領域を選択する領域選択手段と、該領域選択手段によって選択された領域に含まれる画素のR値、G値、B値、及び前記差分値に基づいて、R値、G値、B値、及び前記差分値の夫々について色範囲を設定する色範囲設定手段と、前記各画素に対し、R値、G値、B値、及び前記差分値の前記色範囲からの差を演算する差演算手段と、各画素に対し、前記差の総和を演算する総和演算手段と、該総和演算手段によって演算された差の総和によって表される各画素の前記色範囲からの色の離隔度合いをモノクローム画像の輝度

値へ変換する変換手段とを備えることを特徴とするカラー画像の変換装置。

【請求項 14】 前記輝度値によって各画素を表示する表示手段を備えることを特徴とする請求項 8 乃至 13 の何れかに記載のカラー画像の変換装置。

【請求項 15】 コンピュータに、カラー画像を R 値、G 値、及び B 値に基づいてモノクローム画像に変換させるプログラムが記録してあるコンピュータでの読み取りが可能な記録媒体において、

コンピュータに、前記カラー画像の各画素に対し、R 値及び G 値の差分値、B 値及び G 値の差分値、R 値及び B 値の差分値のうちの少なくとも 1 つの差分値を演算させるプログラムコード手段と、前記カラー画像から選択された少なくとも 1 つの画素の R 値、G 値、B 値、及び前記差分値に基づいて、前記画素の色に関する色範囲を設定させるプログラムコード手段と、前記各画素に対し、R 値、G 値、B 値、及び前記差分値の前記色範囲からの差を演算させるプログラムコード手段と、該差の総和に基づいた輝度値を演算させるプログラムコード手段とを有するプログラムが記録してあることを特徴とするコンピュータでの読み取りが可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー画像をモノクローム画像に変換するカラー画像の変換方法、その実施に使用する変換装置、並びにコンピュータを変換装置として機能させるためのコンピュータプログラムが記録されている記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】カラー画像の中から対象物を抽出することを目的とする抽出処理では、画像内に含まれる特定の領域を識別することが重要であり、この領域を識別する方法においては、画像をその濃度、色、テクスチャ等の特徴量の均一な部分画像として識別する方法が一般的である。

【0003】色成分を特徴量として領域を識別する方法は、様々な工業分野にて既に利用されており、例えば、食品、薬品等の分野では、製品に貼り付けられた色付ラベルの位置を検査する装置、また、混合製造ラインにおける製品又はそれを梱包するパッケージに印刷されたカラーバーにより製品を識別する装置等に應用されている。

【0004】このような装置においては、カラーカメラ等の撮影器を用いて製品等の対象物が撮影され、撮影画像は画素毎の R 値、G 値、及び B 値を表すアナログ信号に分割された後で画像処理装置に取込まれ、画像処理装置に取込まれたアナログの R 値、G 値、及び B 値は、デジタルの R 値、G 値、及び B 値に変換されて記憶装置に記憶される。画像処理装置は、記憶情報に基づいて C R T 等の表示装置に原画像を表示するとともに、原画像

が表示された画面上にて移動自在に設けられたポインタを重畳して表示させる。

【0005】このポインタをマウス等の入力手段を用いて操作し、画面上に表示されたカラーパレットの中から抽出対象とする色が選択され、又は抽出対象とする色を R 値、G 値、及び B 値の各数値で入力され、又は原画像の抽出対象とする色を有する画素が直接的に選択されるのに伴って、その画素の R 値、G 値、及び B 値に基づいて、R 値、G 値、及び B 値の各値に対する閾値が決定され、原画像中の各画素の R 値、G 値、及び B 値の各値が各閾値を越えない場合に、抽出対象とする色と同一色であると判断して、この同一色と判断された全ての画素領域の輝度値を 0（又は 1）とし、その他の領域の輝度値を 1（又は 0）として、カラー画像を二値化し、得られた二値化画像の輝度値が 0（又は 1）の領域を抽出して C R T 等の表示装置に表示させる方法が用いられている。

【0006】ところが、上述の如き方法においては、例えば、薬品チューブの如く丸みを帯びた対象物の側面に貼り付けられた色付ラベルを撮影器で取込む場合、照明からの光がこの対象面へ方向から偏って照射されているのが普通であるため、色付ラベル全体に光が均一に照射されずに明暗部分が生じて色付ラベル全体を均一な色領域であると識別できず、色付ラベル全体を抽出できないという問題があった。また、色付ラベル全体を抽出するために上述の如き R 値、G 値、及び B 値の閾値を大きくとった場合、不必要な他の領域まで抽出するという新たな問題が生じる。

【0007】また、照明むらが発生する照明によっては、対象面の輝度に不均一が生じ、抽出される領域が斑状となるという問題があり、対象形状をその全体に亘って抽出するために R 値、G 値、及び B 値の各閾値を大きくとった場合には、上述の如く不必要な他の領域まで抽出することになる。

【0008】これらの問題を解決すべく、例えば、特開平 4-10075 号公報では、前述の方法の如くデジタル化された撮影画像の画素毎の R 値、G 値、及び B 値を H S I 変換して H（色相）、S（彩度）、I（明度）の各特徴量に分割し、画面上に表示されたカラーパレットの中から抽出対象とする色が選択され、又は抽出対象とする色を R 値、G 値、及び B 値の各数値で入力され、又は原画像の抽出対象とする色を有する画素が直接的に選択されるのに伴って、その画素の H 値、S 値、及び I 値に基づいて、H 値、S 値、及び I 値の各値に対する閾値が決定され、原画像中の各画素の H 値、S 値、及び I 値の各値が各閾値を越えない場合に、抽出対象とする色と同一色であると判断して、この同一色と判断された全ての画素領域を抽出して表示装置に表示させる画像の色抽出方法が開示されており、この方法によれば、照明むらによって変動することのない対象面の色合い成分で評

価することが可能となる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところが、この方法ではR値、G値、及びB値からH値、S値、及びI値へHSI変換する必要があるため、R値、G値、及びB値をそのまま利用する前述の方法と比較して装置の構成が複雑となるばかりでなく、演算処理が複雑となるために処理速度の向上が期待できないという問題が生じる。

【0010】また、一旦決定された閾値からは、抽出される領域が一意に決定されるため、正確に所望の領域だけを抽出するための閾値を決定することが困難であるという問題があった。

【0011】本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、撮影領域における各画素のR値、G値、及びB値に加えて、R値及びG値の差分値、B値及びG値の差分値、R値及びB値の差分値を演算しておき、選択された色に対応する前記差分値、R値、G値、及びB値に基づいて前記差分値、R値、G値、及びB値に関する色範囲を設定し、色範囲内の画素を前記選択された色と同一色であるとしてその輝度値を0とし、色範囲外の画素の輝度値を色範囲からの差に応じて決定することによって、照明による明暗部分のある撮影領域又は照明むらによる不均一な輝度部分のある撮影領域を含んだカラー画像であっても、比較的簡単な構成で高速に演算処理を行って、所望の領域を正確に抽出することができるモノクローム画像に変換するカラー画像の変換方法、その実施に使用する変換装置、並びにコンピュータを変換装置として機能させるためのコンピュータプログラムが記録されている記録媒体を提供することを目的とする。

【0012】また、本発明の他の目的は、カラー画像を、選択された色から離れるにしたがって輝度値を変化させたモノクローム画像へ変換することにより、抽出すべき領域を容易に視認でき、抽出領域を容易に変更することが可能なモノクローム画像を得ることができるカラー画像の変換方法、変換装置、及び記録媒体を提供することにある。

【0013】また、本発明の他の目的は、R値、G値、B値と、その差分値に関する値との総和を輝度値とすることによって、黒の部分を正確に抽出することができるモノクローム画像を得ることができるカラー画像の変換方法、変換装置、及び記録媒体を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】第1発明に係るカラー画像の変換方法は、カラー画像をR値、G値、及びB値に基づいてモノクローム画像へ変換するカラー画像の変換方法において、前記カラー画像の各画素に対し、R値及びG値の差分値、B値及びG値の差分値、R値及びB値の差分値のうちの少なくとも1つの差分値を演算し、前記カラー画像から選択された少なくとも1つの画素のR値、G値、B値、及び前記差分値に基づいて、前記画素

の色に関する色範囲を設定し、前記各画素に対し、R値、G値、B値、及び前記差分値の前記色範囲からの差を求め、前記カラー画像を夫々の画素が該差の総和に基づいた輝度値を有するモノクローム画像へ変換することとを特徴とする。

【0015】第2発明に係るカラー画像の変換方法は、第1発明に係るカラー画像の変換方法において、前記色範囲は、前記選択された画素の色を含む第1色範囲であることを特徴とする。

【0016】第3発明に係るカラー画像の変換方法は、第1発明に係るカラー画像の変換方法において、前記色範囲は、前記選択された画素の色を含む第1色範囲に含まれる第2色範囲であることを特徴とする。

【0017】第4発明に係るカラー画像の変換方法は、第1又は第2発明に係るカラー画像の変換方法において、前記各画素に対し、前記差分値が所定の第1閾値を越えるか否かを判定し、前記差分値が前記第1閾値を越えないと判定された場合には0を、越えると判定された場合には前記差分値に関する値を前記差の総和に加えた結果を前記各画素の輝度値とすることを特徴とする。

【0018】第5発明に係るカラー画像の変換方法は、第1乃至第4発明の何れかに係るカラー画像の変換方法において、前記各画素に対し、R値、G値、及びB値が夫々所定の第2閾値を越えるか否かを判定し、前記R値、G値、及びB値が夫々前記第2閾値を越えた場合には該画素の輝度値を所定の輝度値とすることを特徴とする。

【0019】第6発明に係るカラー画像の変換方法は、カラー画像をR値、G値、及びB値に基づいてモノクローム画像へ変換するカラー画像の変換方法において、前記カラー画像の各画素に対し、R値及びG値の差分値、B値及びG値の差分値、R値及びB値の差分値のうちの少なくとも1つの差分値を演算するステップと、前記カラー画像から適宜の領域を選択するステップと、選択した領域に含まれる画素のR値、G値、B値、及び前記差分値に基づいて、R値、G値、B値、及び前記差分値の夫々について色範囲を設定するステップと、前記各画素に対し、R値、G値、B値、及び前記差分値の前記色範囲からの差を演算するステップと、前記各画素に対し、前記差の総和を演算するステップと、演算した差の総和によって表される各画素の前記色範囲からの色の離隔度合いをモノクローム画像の輝度値へ変換するステップとを有することを特徴とする。

【0020】第7発明に係るカラー画像の変換方法は、第1乃至第6発明の何れかに係るカラー画像の変換方法において、前記輝度値によって各画素を表示することを特徴とする。

【0021】第8発明に係るカラー画像の変換装置は、カラー画像をR値、G値、及びB値に基づいてモノクローム画像に変換するカラー画像の変換装置において、前

記カラー画像の各画素に対し、R値及びG値の差分値、B値及びG値の差分値、R値及びB値の差分値のうちの少なくとも1つの差分値を演算する差分値演算手段と、前記カラー画像から選択された少なくとも1つの画素のR値、G値、B値、及び前記差分値に基づいて、前記画素の色に関する色範囲を設定する色範囲設定手段と、前記各画素に対し、R値、G値、B値、及び前記差分値の前記色範囲からの差を演算する差演算手段と、該差の総和に基づいた輝度値を演算する輝度値演算手段とを備えることを特徴とする。

【0022】第9発明に係るカラー画像の変換装置は、第8発明に係るカラー画像の変換装置において、前記色範囲は、前記選択された画素の色を含む第1色範囲であることを特徴とする。

【0023】第10発明に係るカラー画像の変換装置は、第8発明に係るカラー画像の変換装置において、前記色範囲は、前記選択された画素の色を含む第1色範囲に含まれる第2色範囲であることを特徴とする。

【0024】第11発明に係るカラー画像の変換装置は、第8又は第9発明に係るカラー画像の変換装置において、前記輝度値演算手段は、前記各画素に対し、前記差分値が所定の第1閾値を越えるか否かを判定する第1判定手段と、前記差分値が前記第1閾値を越えないと判定された場合には0を、越えると判定された場合には前記差分値に関する値を前記差の総和に加える加算手段とを有することを特徴とする。

【0025】第12発明に係るカラー画像の変換装置は、第8乃至第11発明の何れかに係るカラー画像の変換装置において、前記輝度値演算手段は、前記各画素に対し、R値、G値、及びB値が夫々所定の第2閾値を越えるか否かを判定する第2判定手段と、前記R値、G値、及びB値が夫々前記第2閾値を越えた場合には該画素の輝度値を所定の輝度値とする輝度値決定手段とを有することを特徴とする。

【0026】第13発明に係るカラー画像の変換装置は、カラー画像をR値、G値、及びB値に基づいてモノクローム画像へ変換するカラー画像の変換装置において、前記カラー画像の各画素に対し、R値及びG値の差分値、B値及びG値の差分値、R値及びB値の差分値のうちの少なくとも1つの差分値を演算する差分値演算手段と、前記カラー画像から適宜の領域を選択する領域選択手段と、該領域選択手段によって選択された領域に含まれる画素のR値、G値、B値、及び前記差分値に基づいて、R値、G値、B値、及び前記差分値の夫々について色範囲を設定する色範囲設定手段と、前記各画素に対し、R値、G値、B値、及び前記差分値の前記色範囲からの差を演算する差演算手段と、各画素に対し、前記差の総和を演算する総和演算手段と、該総和演算手段によって演算された差の総和によって表される各画素の前記色範囲からの色の離隔度合いをモノクローム画像の輝度

値へ変換する変換手段とを備えることを特徴とする。

【0027】第14発明に係るカラー画像の変換装置は、第8乃至第13発明の何れかに係るカラー画像の変換装置において、前記輝度値によって各画素を表示する表示手段を備えることを特徴とする。

【0028】第15発明に係る記録媒体は、コンピュータに、カラー画像をR値、G値、及びB値に基づいてモノクローム画像に変換させるプログラムが記録してあるコンピュータでの読み取りが可能な記録媒体において、コンピュータに、前記カラー画像の各画素に対し、R値及びG値の差分値、B値及びG値の差分値、R値及びB値の差分値のうちの少なくとも1つの差分値を演算させるプログラムコード手段と、前記カラー画像から選択された少なくとも1つの画素のR値、G値、B値、及び前記差分値に基づいて、前記画素の色に関する色範囲を設定させるプログラムコード手段と、前記各画素に対し、R値、G値、B値、及び前記差分値の前記色範囲からの差を演算させるプログラムコード手段と、該差の総和に基づいた輝度値を演算させるプログラムコード手段とを有するプログラムが記録してあることを特徴とする。

【0029】第1発明、第2発明、第6発明、第7発明、第8発明、第9発明、第13発明、第14発明、及び第15発明による場合は、色抽出のパラメータとなるR値、G値、及びB値の3値にR値及びG値の差分値たる例えばR-G値、B値及びG値の差分値たる例えばB-G値、R値及びB値の差分値たる例えばR-B値等の差分値のうち1つから複数の差分値をパラメータとして加えることにより、照明による明暗部分のある撮影領域又は照明むらによる不均一な輝度部分のある撮影領域であっても、所望の領域を正確に抽出することができるモノクローム画像に変換することができる。

【0030】なお、モノクローム画像は白黒の多階調画像に限ったものではなく、例えば輝度値のみを量とすると赤色の多階調画像のような単色表示された画像であってもよいことはいうまでもない。

【0031】また、色範囲は、上限値及び下限値が異なるものに限らず、上限値及び下限値が一致し、一つの値のみを含むものであってもよい。

【0032】また、HSI変換等の比較的複雑な処理を行わずに、R値、G値、及びB値に関連する値たる上述の如き差分値を演算する構成としたので、比較的簡単な構成で演算処理速度の向上を図ることができる。

【0033】また、カラー画像を前述したようなモノクローム画像に変換することにより、選択された色から離れるにしたがって輝度値が変化したモノクローム画像を得ることができる。このようなモノクローム画像では、抽出すべき色を有する領域を容易に視認でき、抽出領域を容易に変更できる。また、通常の輝度成分のみに基づいたモノクローム画像では判別できない色の相違を容易に判別することができる。

【0034】第3発明、第7発明、第10発明、及び第14発明による場合は、変換されたモノクローム画像では、選択された色を含む第1色範囲に含まれる第2色範囲から離れるにしたがって輝度値が大きくなる。これにより、第1色範囲によって同一色と決定した色の中でも、第1色範囲内の中央付近の色と、端部付近の色とが存在し、第1色範囲よりも狭い第2色範囲を設けることで、色の重み付けをした表示が可能となる。従って、第1色範囲内に含まれる色を有する画素もその輝度によって色の相違が表現され、より詳細に抽出領域の設定を行うことができる。

【0035】第4発明、第7発明、第11発明、及び第14発明による場合は、例えば、半分为白、他の半分为緑の地に黒の文字が描かれた対象物から該文字だけを抽出する場合、通常モノクローム変換では白の部分と黒の部分との輝度差は大きい、緑の部分と黒の部分との輝度差は小さくなる。黒の部分ではR値、G値、及びB値が夫々0であり、従って夫々の差分も0である。対して緑の部分ではG値が大きいため、G値とR値との差分及びG値とB値との差分は黒の部分に比べて大きい。例えばこれを自乗して更に強調することにより、黒の部分と緑の部分との違いを明確にすることができ、より正確に文字だけを抽出することができる。

【0036】第5発明、第7発明、第12発明、及び第14発明による場合は、例えば、表面に凹凸が多く、反射率が高い表面を有する対象物を撮影した場合、反射によって本来白ではない部分が白に映ることがある。このような場合に対象物に印刷された所定の色の領域を抽出するためには、反射によって白に表示された部分であって本来抽出すべき色を有する部分を選択した色と同一の領域に含むことによって、含まない場合よりも高精度な抽出結果を得ることができる。

【0037】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 以下本発明をその実施の形態を示す図面に基いて詳述する。図1は、実施の形態1に係るカラー画像の変換装置の構成を示すブロック図である。

【0038】図において、1は撮影対象としての例えば製造ライン上の薬品チューブ等のワークであり、その側面には色付ラベル11が貼り付けられている。このワーク1の上方には、ワーク1を撮影するカラーカメラ2が設けられている。カラーカメラ2は変換装置3に接続されており、変換装置3には、領域を指定する入力手段4と、原画像及び変換結果を表示するCRT等の表示装置5とが接続されている。

【0039】変換装置3は、A/D変換器等を用いてなる画像入力部31、演算処理を行なうCPU32、本発明のプログラムが記録されているCD-ROM又はフレキシブルディスク等の可搬型記録媒体6から本発明に係る変換装置のプログラムを読み取るCD-ROMドライ

ブ又はフレキシブルディスクドライブ等からなる外部記憶装置35、CPU32から与えられる情報及び外部記憶装置35により読み取った本発明のプログラムを格納するメモリ34、D/A変換器等を用いてなる画像出力部33、及び外部と通信を行うための通信インタフェース36を備えてなる。

【0040】変換装置3は、通信インタフェース36により通信ネットワーク70に接続されている。この通信ネットワーク70はルータ等の接続装置71によりインターネット等の外部ネットワーク回線72に接続されている。

【0041】本発明に係る変換装置のプログラムは可搬型記録媒体6から読み取る以外にも、外部ネットワーク回線72を介して外部サーバコンピュータ73に接続し、外部サーバコンピュータ73に内蔵された前記プログラムを記録してある記録媒体74から変換装置3へ前記プログラムをダウンロードすることによりメモリ34に格納することによって、変換装置3は後述する本発明の変換装置における処理手順を実行することができる。

【0042】なお、上述した通信ネットワーク70における通信は、有線による通信以外に、電波及び赤外線等の手段を用いた無線通信でもよい。

【0043】変換装置3は、カラーカメラ2で撮影された撮影領域のアナログの撮影画像データを、画素毎にR値、G値、及びB値の各値に分解して、画像入力部31に与える。画像入力部31は、与えられたアナログのR値、G値、及びB値をデジタルのR値、G値、及びB値（以下、単にR値、G値、及びB値という）に変換してCPU32に与えるようになっている。CPU32は、与えられた画素毎のR値、G値、及びB値をメモリ34に格納するとともに、このR値、G値、及びB値を画像出力部33に与える。画像出力部33は、与えられたR値、G値、及びB値を再びアナログのR値、G値、及びB値に変換し、表示装置5に撮影領域の原画像を出力して画面表示させるようになっている。

【0044】また、表示される画面上には、原画像に重畳して画面上を移動自在に設けられた図示しないポインタが表示されており、オペレータが入力手段4を用いてポインタを操作することにより、対象となる色領域内の画素を指示することができるようになっている。変換装置3は、選択された画素のR値、G値、B値に基づいて選択された画素と同一色の画素の輝度値を0とし、その他の画素の輝度値を1～255の範囲で決定したモノクローム画像に変換し、該モノクローム画像を表示装置5に表示させるようになっている。

【0045】図2、図3は、撮影領域11aのR値、G値、及びB値を示す図表である。ワーク1に貼り付けられた色付ラベル11には、ワーク1の周方向に5色のカラーバーが着色されており、ここでは説明を簡略化するためにカラーバーは、図2に示す如く撮影領域11aを

10

20

30

40

50

横方向に5等分するように設けられ、撮影領域11aの左端から白色、赤みがかった色、青みがかった色、紫がかった色、及び赤紫がかった色となる縦長矩形の色領域となっている。各カラーバーは各色領域全体に亘って均一に着色しており、図2は、この撮影領域11aにおける各カラーバーのR値、G値、及びB値を示している。

【0046】また、図3は、カラーカメラ2の光軸に対して若干傾斜した角度から色付ラベル11に光を照射した如き状態を示しており、図3においては説明を簡略化するために、この照射光により各色領域の分割方向に対して直角方向に5等分するように各色領域に明暗部分が

生じているものとする。このように、互いに直交する方向に5×5の領域に分割された各色領域の色は、図3に示す如きR値、G値、及びB値で表わされる。

【0047】前述したように、オペレータが入力手段4を操作して画素を選択し、この画素のR値、G値、及びB値から該画素と同一色とみなすための第1色範囲が設定される。例えば、同一色を判断するためのパラメータをR値、G値、B値、及びR-B値の4つの値とし、選択された画素を含む色領域全体のR値、G値、B値、及びR-B値の最大値及び最小値によって定まる範囲を前記第1色範囲とする。例えば、図3における撮影領域11aの横方向中央にある青みがかった色の列（以下、青色列といい、同様に赤みがかった色の列を赤色列、紫がかった色の列を紫色列、赤紫がかった色の列を赤紫色列と夫々いう）内の任意の画素を選択する場合、第1色範囲は $R=30\sim70$ 、 $G=30\sim70$ 、 $B=60\sim140$ 、 $R-B=-70\sim-30$ となる。

【0048】なお、オペレータが選択する画素数には制限がなく、1つの画素であっても複数の画素であってもよい。1つの画素のみを選択した場合には、その画素のR値、G値、B値、及びR-B値がそのまま同一色を判断するための第1色範囲とされる。

【0049】また、第1色範囲が所定の幅を有するように、予め加算値を設定し、選択した画素のR値、G値、B値、及びR-B値に夫々加算して第1色範囲を設定してもよい。

【0050】また、同一色を判断するためのパラメータとして、R値、G値、B値、及びR-B値の4つのパラメータを用いる構成としたが、これに限らず、R値、G値、B値に追加するパラメータの数は1つ～3つの範囲で自由に選択することができる。従って、パラメータの数を増すことにより、更に高精度に同一色の判断を行い、モノクローム画像に変換することができる。

【0051】図4、5は、実施の形態1におけるCPU32の処理の内容を示すフローチャートである。表示装置5に表示されている撮影領域11aの原画像に対してオペレータが入力手段4を用いて画面上のポインタを操作し、対象となる色領域内の画素を選択するのに伴ってスタートする。

【0052】CPU32は、まず、撮影領域11aの各画素に対応するR値、G値、及びB値を取込んでメモリ34に格納する（ステップS1）。次いで、前記入力手段4によって選択された画素のR値、G値、及びB値をメモリ34から取込み（ステップS2）、取込み結果に基づいて第1色範囲のR値の下限值R1、上限値R2、G値の下限值G1、上限値G2、B値の下限值B1、上限値B2、及びR-B値の下限值RB1、上限値RB2を夫々設定する（ステップS3）。画像の一隅に位置する画素を処理対象画素とし（ステップS4）、処理対象画素のR-B値を演算する（ステップS5）。

【0053】そして、第1色範囲のR値の下限值R1に対して、 $R < R1$ を満足するか否かを調べ（ステップS6）、満足する場合、第1色範囲からの差を表す変数PRに $R1 - R$ を代入する（ステップS7）。一方満足しなかった場合、第1色範囲のR値の上限値R2に対して、 $R > R2$ を満足するか否かを調べ（ステップS8）、満足する場合、PRに $R - R2$ を代入する（ステップS9）。ステップS8において、満足しなかった場合、PRに0を代入する（ステップS10）。

【0054】次に、既に設定してある第1色範囲のG値の下限值G1に対して、 $G < G1$ を満足するか否かを調べ（ステップS11）、満足する場合、第1色範囲からの差を表す変数PGに $G1 - G$ を代入する（ステップS12）。一方満足しなかった場合、第1色範囲のG値の上限値G2に対して、 $G > G2$ を満足するか否かを調べ（ステップS13）、満足する場合、PGに $G - G2$ を代入する（ステップS14）。ステップS13において、満足しなかった場合、PGに0を代入する（ステップS15）。

【0055】次に、第1色範囲のB値の下限值B1に対して、 $B < B1$ を満足するか否かを調べ（ステップS16）、満足する場合、第1色範囲からの差を表す変数PBに $B1 - B$ を代入する（ステップS17）。一方満足しなかった場合、第1色範囲のB値の上限値B2に対して、 $B > B2$ を満足するか否かを調べ（ステップS18）、満足する場合、PBに $B - B2$ を代入する（ステップS19）。ステップS18において、満足しなかった場合、PBに0を代入する（ステップS20）。

【0056】次に、第1色範囲のR-B値の下限值RB1に対して、 $R - B < RB1$ を満足するか否かを調べ（ステップS21）、満足する場合、第1色範囲からの差を表す変数PRBに $RB1 - (R - B)$ を代入する（ステップS22）。一方満足しなかった場合、第1色範囲のR-B値の上限値RB2に対して、 $R - B > RB2$ を満足するか否かを調べ（ステップS23）、満足する場合、PRBに $(R - B) - RB2$ を代入する（ステップS24）。ステップS23において、満足しなかった場合、PRBに0を代入する（ステップS25）。

【0057】そして、 $PR + PG + PB + PRB$ の値を

この画素の輝度値とする（ステップ26）。但し、 $PR + PG + PB + PRB$ が255を越える場合は、輝度値を255とする。

【0058】画像の水平及び垂直方向に次の画素が存在するか否かを調べ（ステップS27）、輝度値を演算していない前記次の画素が存在する場合、水平方向の隣接画素、又は垂直方向の隣接走査線の先頭画素を処理対象画素とし（ステップS28）、ステップS5に処理を戻す。

【0059】また、ステップS27において、次の画素が存在しない場合には終了する。

【0060】図6は、実施の形態1に係るカラー画像の変換装置3の変換結果の一例を示す図表である。以上の構成とすることにより、例えば、図3の状態において、B値が比較的に大きい青みがかった色の列（以下、青色列といい、同様に赤みがかった色の列を赤色列、紫がかった色の列を紫色列、赤紫がかった色の列を赤紫色列と夫々いう）の全体部分を同一色の領域としてモノクローム画像に変換するために、オペレータが青色列内の画素を選択した場合、この青色列におけるR値、G値、B値、及びR-B値による第1色範囲は、 $R=30\sim70$ 、 $G=30\sim70$ 、 $B=60\sim140$ 、 $R-B=-70\sim-30$ であり、撮影領域11a内の各画素のR値、G値、B値、及びR-B値と比較した場合、R値、G値、B値、及びR-B値の全ての値が第1色範囲内にある画素は青色列の画素のみであり、この領域だけを同一色の領域とみなして輝度値を0としている。その他の領域については、R値、G値、B値、及びR-B値についての第1色範囲からの差の総和を輝度値として表示している。

【0061】例えば、白色列の最上部に位置する領域は、選択された青色列によって定められた第1色範囲に対して、R値、G値、B値、及びR-B値についての差が夫々0、0、0、30となり、この総和30がこの領域の青色列に対する色の離隔度合いを表している。これと同様な処理が各画素に対して行われ、その結果、原画像では色が異なっている2つの画素であっても、前記離隔度合いが同じである場合には同一の輝度で表示されることとなる。

【0062】なお、このようにして決定された輝度によって表示されるモノクローム画像は、白黒の多階調画像に限るものではなく、例えば、赤みがかった多階調画像であってもよいのはいうまでもない。

【0063】図7は、従来の変換装置の変換結果の一例を示す図表である。また、実施の形態1に係る変換装置3の変換結果と比較するためにR値、G値、及びB値の3つの値で上述と同様の評価をした場合には、図7に示す如く、白色列及び紫色列の一部の領域のR値、G値、及びB値が青色と同一色と判断するための色範囲内にあるために、青色列に加えてこれらの領域が同一色として

みなされ、輝度値が0とされる。

【0064】また、これらの余計な色列を同一色としてみなさないようにするために、閾値を狭くした場合に、青色列の全ての領域を同一色としてみなすことができなくなる。

【0065】また、R値、G値、及びB値に代わる色抽出のパラメータとして、R値、G値、及びB値に基づいてH（色相）、S（彩度）、I（明度）にHSI変換して、これらの値を用いるか、又はこれらの値に加えてH値、S値、及びI値の差分値を用いる構成とすることもできるのはいうまでもない。

【0066】また、選択された画素を含む色領域全体のR値、G値、B値、R-G値、B-G値、及びR-B値の最大値及び最小値によって定められた範囲を第1色範囲とする構成としたが、これに限らず、例えば選択された画素を中央とする所定の領域内にある画素のR値、G値、B値、R-G値、B-G値、及びR-B値の最大値及び最小値によって定められた範囲を第1色範囲とする構成とすることもできる。

【0067】このように実施の形態1に係る変換装置3においては、選択された画素のR値、G値、及びB値に加えて、R-B値等の差分値に基づく第1色範囲を設定し、この第1色範囲に基づいて撮影領域11a内の各画素のR値、G値、B値、及びR-B値を評価することにより、該第1色範囲に含まれる色を同一色と判断し、該第1色範囲から離れるにしたがって輝度値を変化させたモノクローム画像へカラー画像を変換するから、抽出すべき領域を容易に視認できるモノクローム画像を得ることができ、後の色抽出を正確に行うことができる。

【0068】また、HSI変換等の複雑な演算処理を行う必要がなく、R値、G値、及びB値に関連するR-G値、B-G値、及びR-B値の一又は複数を演算する構成であるから、構成が簡易であり、演算処理速度の向上が期待できる。

【0069】以上の構成においては、撮影領域に照明による明暗部分がある状態を示したが、照明むらによる不均一な輝度部分のある撮影領域であっても同様の原理にて同一色の判断を行い、モノクローム変換を行うことができる。

【0070】図8は、実施の形態1に係るカラー画像の変換装置3の変換結果の一例を示す図表である。しかしながら、実施の形態1のカラー画像の変換装置3では、異なる色列、例えば紫色列を抽出しようとした場合に、前記第1色範囲では白色列の一部の如き余計な色列までも同一色と判断し、この領域の輝度値を1としてモノクローム変換を行う場合がある。

【0071】実施の形態2。そこで、実施の形態2のカラー画像の変換装置では、実施の形態1の如き選択した色と同一色とみなす第1色範囲を用いる構成ではなく、該第1色範囲に含まれる第2色範囲を用いる構成とす

る。オペレータが入力手段 4 を操作して画素を選択し、この画素の R 値、G 値、及び B 値から前記第 2 色範囲が設定される。例えば、前述したように第 1 色範囲が設定され、この第 1 色範囲の R 値、G 値、B 値、及び R-B 値夫々の下限値 R1、G1、B1、及び RB1 よりも所定量、例えば夫々 20、10、20、及び 0 だけ高い値を第 2 色範囲の下限値 R3、G3、B3、RB3 とし、夫々の上限値 R2、G2、B2、及び RB2 よりも所定量、例えば夫々 20、10、20、及び 0 だけ低い値を第 2 色範囲の上限値 R4、G4、B4、及び RB4 とし

て第 2 色範囲を設定する。この第 2 色範囲に入る色を有する画素の輝度値を 0 とし、その他の画素の輝度を前記第 2 色範囲からの差の総和に基づいて決定して、モノクローム変換を行う。図 9、10 は、実施の形態 2 における CPU32 の処理の内容を示すフローチャートである。また、実施の形態 1 と同様の部分については同符号を付し、説明を省略する。

【0072】図 11 は、実施の形態 2 に係るカラー画像の変換装置 3 の変換結果の一例を示す図表である。図 11 に示す如く、R 値、G 値、B 値、及び R-B 値に関する第 2 色範囲を設定することにより、前記第 1 色範囲の内部も階調表現することができ、第 1 色範囲内に抽出すべき領域が存在する場合にも、該領域を容易に視認することができる。

【0073】しかしながら、例えば、ワーク 1 に印刷された黒の文字を抽出する場合であって、文字の背景が暗い色であるようなとき、実施の形態 1 又は実施の形態 2 のようなカラー画像の変換装置 3 では、第 1 色範囲又は第 2 色範囲の設定によって、背景の部分まで輝度値が 0 とされる場合がある。

【0074】実施の形態 3. そこで、実施の形態 3 のカラー画像の変換装置 3 では、実施の形態 1 及び実施の形態 2 の如き R-B 値等の差分値を用いて第 1 色範囲からの差の総和を求めた上で、10 を第 1 閾値として予め設定しており、該第 1 閾値を越える差分値を有する画素に関しては、更に差分値の自乗値を前記差の総和に加える構成としたものであり、実施の形態 1 と同様の部分については同符号を付し、説明を省略する。

【0075】図 12 は、撮影領域 11a の R 値、G 値、及び B 値を示す図表である。図 12 では、色付ラベル 11 に黒の色の部分が含まれており、カラーカメラ 2 の光軸に対して若干傾斜した角度から該色付ラベル 11 に光を照射した如き状態を示している。図 13 は、実施の形態 3 に係るカラー画像の変換装置 3 の変換結果の一例を示す図表である。図 13 は、図 12 に示した色付ラベル 11 を撮影したカラー画像に対してモノクロ変換を行った結果を示している。図 13 に示す如く、黒の他の色の部分では、R-B 値の自乗値が非常に大きな値となり、このため、赤色列、青色列、赤紫色列の各色列では、輝度値を 255 としている。従って、黒の色の部の

分を容易に抽出することが可能なモノクローム画像に変換することができる。

【0076】なお、第 1 色範囲からの差の総和に差分値の自乗値を加えた値を輝度値とする構成としたが、例えば前記差の総和に差分値を所定倍した値を加えて輝度値としてもよく、差の総和に加える値は差分値の自乗値に限定されない。

【0077】しかしながら、例えばワーク 1 の表面に凹凸が存在し、しかもワーク 1 の表面が反射率の高い材質によるものである場合、照明の光をワーク 1 の表面が反射することによって、撮影画像中では、本来白ではなく他の色である部分が白く撮影される場合がある。このような場合、実施の形態 1～3 の如きカラー画像の変換装置 3 では、本来選択された色と同一色である部分を正確に判断することが困難であり、白く表示された部分が同一色とみなされた領域から欠落することにより、得られたモノクローム画像から抽出すべき領域を視認することが困難となる。

【0078】実施の形態 4. そこで、実施の形態 4 のカラー画像の変換装置 3 では、予め設定された第 2 閾値を越える R 値、G 値、B 値を有する画素は、第 1 色範囲（又は第 2 色範囲）に入る画素であるとしたものであり、実施の形態 1 と同様の部分については同符号を付し、説明を省略する。

【0079】図 14 は、撮影領域 11a の R 値、G 値、及び B 値を示す図表である。図 14 では、黒色列、赤色列、及び青色列夫々の一部が照明の光を反射し、白色に表示されている。図 15 は、実施の形態 4 に係るカラー画像の変換装置 3 の変換結果の一例を示す図表である。図 15 は、図 14 に示した色付ラベル 11 を撮影したカラー画像に対してモノクロ変換を行った結果を示している。図 15 に示す如く、青色列に含まれる画素を選択した場合、青色列の領域を同一色とみなし、更に青色列であって反射により白色に表示されている部分、赤色列であって反射により白色に表示されている部分、及び黒色列であって反射により白色に表示されている部分をも同一色とみなしている。

【0080】これは次のように演算処理することによってなされる。反射によって色成分を失った画素を検出する第 2 閾値を各 R 値、G 値、及び B 値について予め設定しておく。R 値、G 値、及び B 値が夫々第 2 閾値を越える画素については、第 1 色範囲（又は第 2 色範囲）に入る画素として輝度値を 0 とする。

【0081】図 14、15 の場合、黒色列、赤色列、及び青色列に含まれる白色に表示された部分は、R=250、G=250、B=250 となっている。前述した第 2 閾値を R 値、G 値、及び B 値について夫々 200 としたとき、青色列に含まれる画素と、これらの部分に含まれる画素とが同一色であるとみなされてモノクローム変換が行われる。

【0082】従って、照明の光の反射によって本来の色で撮影されず、白色とされた部分を抽出すべき色と同一色であるとすることによって、抽出すべき領域からこの部分が欠落することがなく、これが欠落することによる色抽出の際の不具合を軽減することができる。

【0083】以上の本発明においては、R-B値、R-G値、B-G値の何れか1つ又は複数を用いてもよいだけでなく、R値、G値、B値の差分値であればよく、例えばB-R値、G-R値、G-B値等を差分値として用いる構成とすることもできることはいうまでもない。

【0084】

【発明の効果】以上詳述した如く第1発明、第2発明、第3発明、第7発明、第8発明、第9発明、第10発明、第14発明、及び第15発明による場合は、モノクローム変換のパラメータとなるR値、G値、及びB値の3値にR-G値、B-G値、R-B値等の差分値のうちの少なくとも1つの差分値をパラメータとして加えることにより、照明による明暗部分のある撮影領域又は照明むらによる不均一な輝度部分のある撮影領域であって、高精度に色抽出が行えるモノクローム画像を得ることが可能となる。

【0085】また、HSI変換等の比較的複雑な処理を行わずに、R値、G値、及びB値の差分値を演算する構成としたので、比較的簡単な構成で演算処理速度の向上を期待することが可能となる。

【0086】また、選択された色から離れるにしたがって輝度値が変化するモノクローム画像を得ることができ、このモノクローム画像では、容易に抽出すべき色を有する領域を視認することが可能となり、抽出領域を容易に変更することが可能となる。また、通常のモノクローム画像では判別できない色の相違を容易に判別することが可能となる。

【0087】第4発明、第7発明、第11発明、及び第14発明による場合は、変換されたモノクローム画像では、選択された色と同一色とする第1色範囲に含まれる第2色範囲から離れるにしたがって輝度値が大きくなり、第1色範囲内に含まれる色を有する画素もその輝度によって色の相違が表現され、より詳細に抽出領域の設定を行うことが可能となる。

【0088】第5発明、第7発明、第12発明、及び第14発明による場合は、R値、G値、及びB値の差分値を自乗することによって、黒色の部分と他の色の部分との相違を更に強調したモノクローム画像を得ることができ、より正確に黒色の部分だけを抽出することが可能となる。

【0089】第6発明、第7発明、第13発明、及び第14発明による場合は、反射によって本来白ではない部分が白に映る場合に、反射によって白に表示された部分であって本来抽出すべき色を有する部分を選択した色と同一の領域に含むことによって、含まない場合よりも高

精度な抽出結果を得ることが可能となる等、本発明は優れた効果を奏する。

【0090】（付記）なお、以上の説明に対して更に以下の項を開示する。

（1） 前記色範囲は、前記選択された領域に含まれる画素の色を含む第1色範囲であることを特徴とする請求項6記載のカラー画像の変換方法。

（2） 前記色範囲は、前記選択された領域に含まれる画素の色を含む第1色範囲に含まれる第2色範囲であることを特徴とする請求項6記載のカラー画像の変換方法。

（3） カラー画像をR値、G値、及びB値に基づいてモノクローム画像へ変換するカラー画像の変換方法において、前記カラー画像の各画素に対し、R値及びG値の差分値、B値及びG値の差分値、R値及びB値の差分値のうちの少なくとも1つの差分値を演算するステップと、前記カラー画像から適宜の領域を選択するステップと、選択した領域に含まれる画素のR値、G値、B値、及び前記差分値に基づいて、R値、G値、B値、及び前記差分値の夫々について色範囲を設定するステップと、前記各画素に対し、R値、G値、B値、及び前記差分値の前記色範囲からの差を演算するステップと、前記各画素に対し、前記差の総和を演算するステップと、各画素に対し、前記差分値が所定の第1閾値を越えるか否かを判定するステップと、前記差分値が前記第1閾値を越えないと判定された場合には0を、越えると判定された場合には前記差分値に関する値を前記差の総和に加算するステップと、加算結果によって表される各画素の前記色範囲からの色の離隔度合をモノクローム画像の輝度へ変換するステップとを有することを特徴とするカラー画像の変換方法。

（4） 前記各画素に対し、R値、G値、及びB値が夫々所定の第2閾値を越えるか否かを判定するステップと、前記R値、G値、及びB値が夫々前記第2閾値を越えた場合には該画素の輝度値を所定の輝度値とするステップとを有することを特徴とする請求項6又は第（1）乃至（3）項の何れかに記載のカラー画像の変換方法。

（5） 前記色範囲は、前記選択された領域に含まれる画素の色を含む第1色範囲であることを特徴とする請求項13記載のカラー画像の変換装置。

（6） 前記色範囲は、前記選択された領域に含まれる画素の色を含む第1色範囲に含まれる第2色範囲であることを特徴とする請求項13記載のカラー画像の変換装置。

（7） カラー画像をR値、G値、及びB値に基づいてモノクローム画像へ変換するカラー画像の変換装置において、前記カラー画像の各画素に対し、R値及びG値の差分値、B値及びG値の差分値、R値及びB値の差分値のうちの少なくとも1つの差分値を演算する差分値演算手段と、前記カラー画像から適宜の領域を選択する領域

選択手段と、該領域選択手段によって選択された領域に含まれる画素の R 値、G 値、B 値、及び前記差分値に基づいて、R 値、G 値、B 値、及び前記差分値の夫々について色範囲を設定する色範囲設定手段と、前記各画素に対し、R 値、G 値、B 値、及び前記差分値の前記色範囲からの差を演算する差演算手段と、各画素に対し、前記差の総和を演算する総和演算手段と、前記各画素に対し、前記差分値が所定の第 1 閾値を越えるか否かを判定する第 1 判定手段と、前記差分値が前記第 1 閾値を越えないと判定された場合には 0 を、越えると判定された場合には前記差分値に関する値を前記差の総和に加算する加算手段と、加算結果によって表される各画素の前記色範囲からの色の離隔度合をモノクローム画像の輝度へ変換する変換手段とを有することを特徴とするカラー画像の変換装置。

(8) 前記変換手段は、前記各画素に対し、R 値、G 値、及び B 値が夫々所定の第 2 閾値を越えるか否かを判定する第 2 判定手段と、前記 R 値、G 値、及び B 値が夫々前記第 2 閾値を越えた場合には該画素の輝度値を所定の輝度値とする輝度値決定手段とを有することを特徴とする請求項 13 又は第 (5) 乃至 (7) 項の何れかに記載のカラー画像の変換装置。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施の形態 1 に係るカラー画像の変換装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】撮影領域の R 値、G 値、及び B 値を示す図表である。

【図 3】撮影領域の R 値、G 値、及び B 値を示す図表である。

【図 4】実施の形態 1 における CPU の処理の内容を示すフローチャートである。

【図 5】実施の形態 1 における CPU の処理の内容を示すフローチャートである。

【図 6】実施の形態 1 に係るカラー画像の変換装置の変換結果の一例を示す図表である。

【図 7】従来の変換装置の変換結果の一例を示す図表である。

【図 8】実施の形態 1 に係るカラー画像の変換装置の変換結果の一例を示す図表である。

【図 9】実施の形態 2 における CPU の処理の内容を示すフローチャートである。

【図 10】実施の形態 2 における CPU の処理の内容を示すフローチャートである。

【図 11】実施の形態 2 に係るカラー画像の変換装置の変換結果の一例を示す図表である。

【図 12】撮影領域の R 値、G 値、及び B 値を示す図表である。

【図 13】実施の形態 3 に係るカラー画像の変換装置の変換結果の一例を示す図表である。

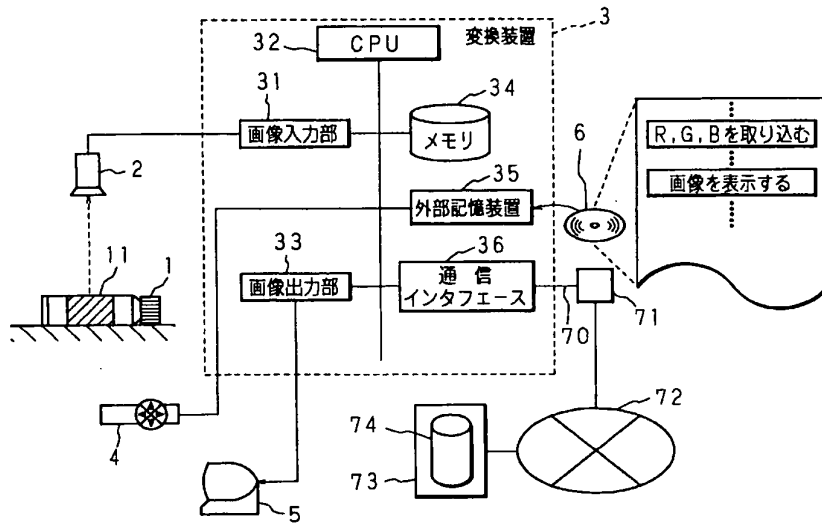
【図 14】撮影領域の R 値、G 値、及び B 値を示す図表である。

【図 15】実施の形態 4 に係るカラー画像の変換装置の変換結果の一例を示す図表である。

【符号の説明】

- 1 ワーク
- 2 カラーカメラ
- 3 変換装置
- 4 入力手段
- 5 表示装置
- 11 色付ラベル
- 11a 撮影領域
- 31 画像入力部
- 32 CPU
- 33 画像出力部
- 34 メモリ

【図1】



【図2】

色 R:G:B	白 1:1:1	赤 2:1:1	青 1:1:2	紫 2:1:2	赤紫 3:1:2
R	50	100	50	100	150
G	50	50	50	50	50
B	50	50	100	100	100
R	50	100	50	100	150
G	50	50	50	50	50
B	50	50	100	100	100
R	50	100	50	100	150
G	50	50	50	50	50
B	50	50	100	100	100
R	50	100	50	100	150
G	50	50	50	50	50
B	50	50	100	100	100

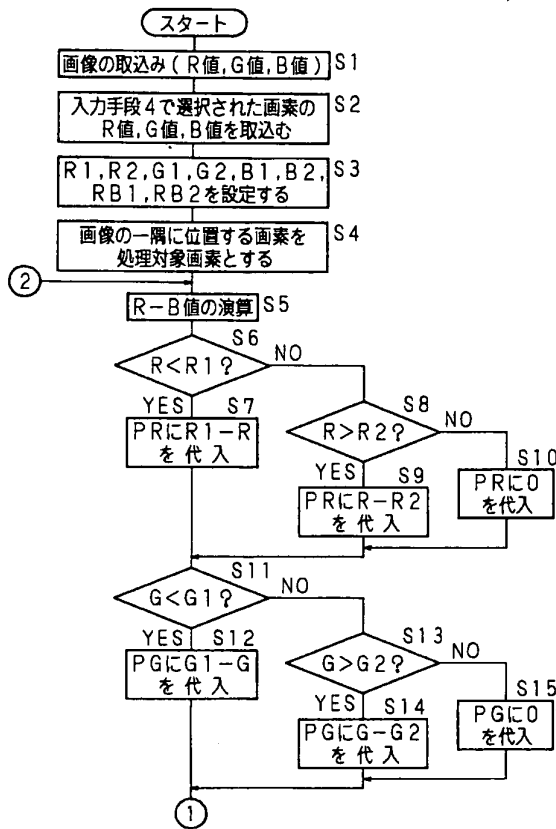
11 a

【図3】

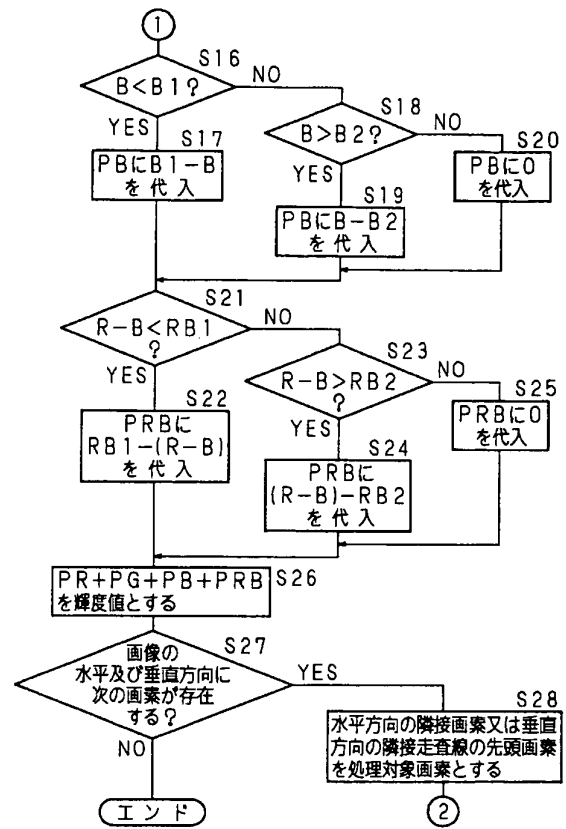
色 R:G:B	白 1:1:1	赤 2:1:1	青 1:1:2	紫 2:1:2	赤紫 3:1:2
R	70	140	70	140	210
G	70	70	70	70	70
B	70	70	140	140	140
R	60	120	60	120	180
G	60	60	60	60	60
B	60	60	120	120	120
R	50	100	50	100	150
G	50	50	50	50	50
B	50	50	100	100	100
R	40	80	40	80	120
G	40	40	40	40	40
B	40	40	80	80	80
R	30	60	30	60	90
G	30	30	30	30	30
B	30	30	60	60	60

11 a

【図4】



【図5】



【図7】

色 R:G:B	白 1:1:1	赤 2:1:1	青 1:1:2	紫 2:1:2	赤紫 3:1:2
R	70	140	70	140	210
G	70	70	70	70	70
B	70	70	140	140	140
R	60	120	60	120	180
G	60	60	60	60	60
B	60	60	120	120	120
R	50	100	50	100	150
G	50	50	50	50	50
B	50	50	100	100	100
R	40	80	40	80	120
G	40	40	40	40	40
B	40	40	80	80	80
R	30	60	30	60	90
G	30	30	30	30	30
B	30	30	60	60	60

青色列の色範囲

R	30	70
G	30	70
B	60	140

11 a

【図12】

色 R:G:B	黒 1:1:1	赤 2:1:1	青 1:1:2	紫 2:1:2	赤紫 3:1:2
R	30	140	70	140	210
G	30	70	70	70	70
B	30	70	140	140	140
R	20	120	60	120	180
G	20	60	60	60	60
B	20	60	120	120	120
R	10	100	50	100	150
G	10	50	50	50	50
B	10	50	100	100	100
R	0	80	40	80	120
G	0	40	40	40	40
B	0	40	80	80	80
R	0	60	30	60	90
G	0	30	30	30	30
B	0	30	60	60	60

11 a

【図6】

色 R:G:B	白 1:1:1	赤 2:1:1	青 1:1:2	紫 2:1:2	赤紫 3:1:2
R値の差	0	70	0	70	140
G値の差	0	0	0	0	0
B値の差	0	0	0	0	0
R-B値の差	30	100	0	30	100
差の総和	30	170	0	100	240
R値の差	0	50	0	50	110
G値の差	0	0	0	0	0
B値の差	0	0	0	0	0
R-B値の差	30	90	0	30	90
差の総和	30	140	0	80	200
R値の差	0	30	0	30	80
G値の差	0	0	0	0	0
B値の差	10	10	0	0	0
R-B値の差	30	100	0	30	100
差の総和	40	140	0	60	180
R値の差	0	10	0	10	50
G値の差	0	0	0	0	0
B値の差	20	20	0	0	0
R-B値の差	30	70	0	30	70
差の総和	50	100	0	40	120
R値の差	0	0	0	0	20
G値の差	0	0	0	0	0
B値の差	30	30	0	0	0
R-B値の差	30	60	0	30	60
差の総和	60	90	0	30	80

11 a

青色列の第1色範囲

R 30 70
G 30 70
B 60 140
R-B -70 -30

【図8】

色 R:G:B	白 1:1:1	赤 2:1:1	青 1:1:2	紫 2:1:2	赤紫 3:1:2
R値の差	0	0	0	0	70
G値の差	0	0	0	0	0
B値の差	0	0	0	0	0
R-B値の差	0	70	70	0	70
差の総和	0	70	70	0	140
R値の差	0	0	0	0	40
G値の差	0	0	0	0	0
B値の差	0	0	0	0	0
R-B値の差	0	60	60	0	60
差の総和	0	60	60	0	100
R値の差	10	0	10	0	10
G値の差	0	0	0	0	0
B値の差	10	10	0	0	0
R-B値の差	0	70	70	0	70
差の総和	20	80	80	0	80
R値の差	20	0	20	0	0
G値の差	0	0	0	0	0
B値の差	20	20	0	0	0
R-B値の差	0	40	40	0	40
差の総和	40	60	60	0	40
R値の差	30	0	30	0	0
G値の差	0	0	0	0	0
B値の差	30	30	0	0	0
R-B値の差	0	30	30	0	30
差の総和	60	60	60	0	30

11 a

紫色列の第1色範囲

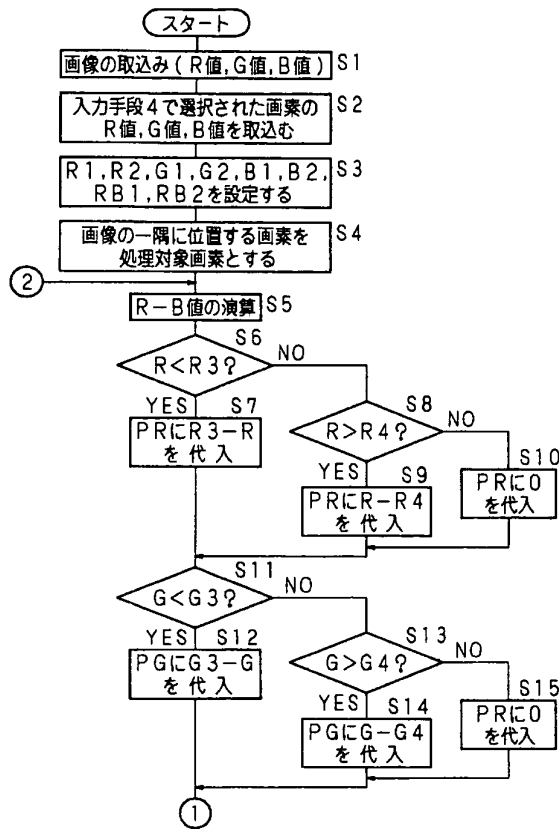
R 60 140
G 30 70
B 60 140
R-B 0 0

【図14】

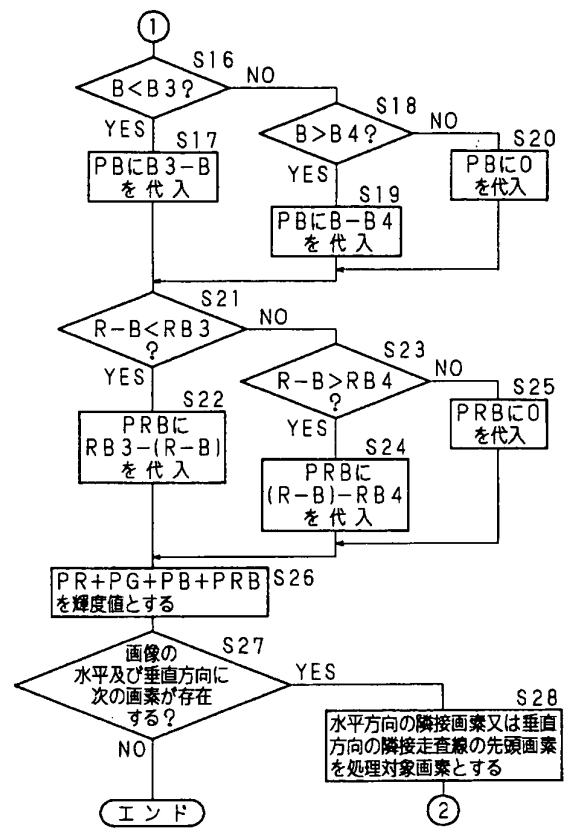
色 R:G:B	黒 1:1:1	赤 2:1:1	青 1:1:2	紫 2:1:2	赤紫 3:1:2
R	250	250	250	140	210
G	250	250	250	70	70
B	250	250	250	140	140
R	60	120	60	120	180
G	60	60	60	60	60
B	60	60	120	120	120
R	50	100	50	100	150
G	50	50	50	50	50
B	50	50	100	100	100
R	40	80	40	80	120
G	40	40	40	40	40
B	40	40	80	80	80
R	30	60	30	60	90
G	30	30	30	30	30
B	30	30	60	60	60

11 a

【図9】



【図10】



【図11】

色 R:G:B	白 1:1:1	赤 2:1:1	青 1:1:2	紫 2:1:2	赤紫 3:1:2
R値の差	10	20	10	20	90
G値の差	10	10	10	10	10
B値の差	10	10	20	20	20
R-B値の差	0	70	70	0	70
差の総和	30	110	110	50	190
R値の差	20	0	20	0	60
G値の差	0	0	0	0	0
B値の差	20	20	0	0	0
R-B値の差	0	60	60	0	60
差の総和	40	80	80	0	120
R値の差	30	0	30	0	30
G値の差	0	0	0	0	0
B値の差	30	30	0	0	0
R-B値の差	0	70	70	0	70
差の総和	60	100	100	0	100
R値の差	40	0	40	0	0
G値の差	0	0	0	0	0
B値の差	40	40	0	0	0
R-B値の差	0	40	40	0	40
差の総和	80	80	80	0	40
R値の差	50	20	50	20	0
G値の差	10	10	10	10	10
B値の差	50	50	20	20	20
R-B値の差	0	30	30	0	30
差の総和	110	110	110	50	60

11 a

紫色列の第2色範囲

R	80	120
G	40	60
B	80	120
R-B	0	0

【図13】

色 R:G:B	黒 1:1:1	赤 2:1:1	青 1:1:2	紫 2:1:2	赤紫 3:1:2
R値の差	0	110	40	110	180
G値の差	0	40	40	40	40
B値の差	0	40	110	110	110
(R-B) ² 値の差	0	4900	4900	0	4900
差の総和	0	5090	5090	260	5230
R値の差	0	90	30	90	150
G値の差	0	30	30	30	30
B値の差	0	30	90	90	90
(R-B) ² 値の差	0	3600	3600	0	3600
差の総和	0	3750	3750	210	3870
R値の差	0	70	20	70	120
G値の差	0	20	20	20	20
B値の差	0	20	70	70	70
(R-B) ² 値の差	0	4900	4900	0	4900
差の総和	0	5010	5010	160	5110
R値の差	0	50	10	50	90
G値の差	0	10	10	10	10
B値の差	0	10	50	50	50
(R-B) ² 値の差	0	1600	1600	0	1600
差の総和	0	1670	1670	110	1750
R値の差	0	30	0	30	60
G値の差	0	0	0	0	0
B値の差	0	0	30	30	30
(R-B) ² 値の差	0	900	900	0	900
差の総和	0	930	930	60	990

11 a

黒色列の第1色範囲

R	0	30
G	0	30
B	0	30
(R-B) ²	0	0

【図15】

色 R:G:B	黒 1:1:1	赤 2:1:1	青 1:1:2	紫 2:1:2	赤紫 3:1:2
R値の差	—	—	—	80	150
G値の差	—	—	—	10	10
B値の差	—	—	—	20	20
R-B値の差	—	—	—	30	100
差の総和	—	—	—	140	280
R値の差	0	60	0	60	120
G値の差	0	0	0	0	0
B値の差	0	0	0	0	0
R-B値の差	30	90	0	30	90
差の総和	30	150	0	90	210
R値の差	0	40	0	40	90
G値の差	0	0	0	0	0
B値の差	10	10	0	0	0
R-B値の差	30	100	0	30	100
差の総和	40	150	0	70	190
R値の差	0	20	0	20	60
G値の差	0	0	0	0	0
B値の差	20	20	0	0	0
R-B値の差	30	70	0	30	70
差の総和	50	110	0	50	130
R値の差	0	0	0	0	30
G値の差	0	0	0	0	0
B値の差	30	30	0	0	0
R-B値の差	30	60	0	30	60
差の総和	60	90	0	30	90

11a

青色列の第1色範囲

R	30	60
G	30	60
B	60	120
R-B	-70	-30